

**El papel de la economía circular en las operaciones de perfeccionamiento activo para
motocicletas**

Natalia Alexandra Aguilar Rojas

Opción de grado:

Proyecto de investigación

Fundación universitaria empresarial de la cámara de comercio de Bogotá, Uniempresarial

Escuela de finanzas y negocios internacionales, finanzas y comercio exterior

Promoción 28

Bogotá, Colombia

2021

**El papel de la economía circular en las operaciones de perfeccionamiento activo para
motocicletas**

Natalia Alexandra Aguilar Rojas

Proyecto de grado:

Trabajo de investigación

Tutor (es):

Henry Antonio Mendoza Tolosa y Alexander León Villanueva

Fundación universitaria empresarial de la cámara de comercio de Bogotá, Uniempresarial

Escuela de finanzas y negocios internacionales, finanzas y comercio exterior

Promoción 28

Bogotá, Colombia

2021

Tabla de contenido

| | |
|---|----|
| Resumen | 5 |
| Abstract | 6 |
| Introducción | 7 |
| 1. Formulación del problema | 8 |
| 1.1. Pregunta problema..... | 8 |
| 1.2. Justificación | 9 |
| 1.3. Objetivo general | 10 |
| 1.4. Objetivos específicos..... | 10 |
| 2. Marco Referencial..... | 11 |
| 2.1. Marco teórico..... | 11 |
| 2.2. Marco conceptual | 12 |
| 2.3. Marco legal | 18 |
| 2.4. Estado del arte | 19 |
| 3. Propuesta metodológica | 21 |
| 3.1. Alcance | 21 |
| 4. Resultados | 22 |
| 4.1. Caracterización de la industria y mercado de motos | 22 |
| 4.1.1. Cronología y definición | 22 |
| 4.1.2. Caracterización del mercado | 24 |
| 4.1.3. Principales productos y características | 28 |
| 4.1.4. Principales empresas del sector | 29 |
| 4.1.5. Insumos y proceso de ensamble | 31 |
| 4.1.6. Nivel de tecnología..... | 33 |

| | |
|--|----|
| 4.2. Medidas y proyectos de la economía circular en las operaciones de perfeccionamiento para motocicletas | 35 |
| 4.3. Nivel de impacto de la normativa vigente que incorpora economía circular en el sector de motocicletas..... | 44 |
| Conclusiones y Recomendaciones | 51 |
| Referencias..... | 53 |

Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Piezas y partes que componen una motocicleta..... | 22 |
| Tabla 2 Mercado de motocicletas periodo 2000 a 2018 | 26 |
| Tabla 3 Producción de motos por cilindraje a Diciembre 2020..... | 28 |
| Tabla 4 Nivel de producción de las primeras 30 marcas en Colombia..... | 30 |
| Tabla 5 Componentes de las piezas principales de una moto | 37 |
| Tabla 6 Acciones a realizar para fomentar la economía circular en la industria | 39 |
| Tabla 7 Cuadro control de lectura normativa identificada..... | 41 |
| Tabla 8 Comparación entre teoría y práctica de resolución 1326 de 2017 | 46 |
| Tabla 9 Estado de resultados programa rueda verde | 47 |
| Tabla 10 Comparación entre teoría y práctica de resolución 372 de 2009 | 49 |
| Tabla 11 Ingresos y costos de programa Recoenergy | 50 |

Ilustraciones

| | |
|---|----|
| Ilustración 1 Árbol del problema | 8 |
| Ilustración 2 Reflejo de una operación de perfeccionamiento activo | 13 |
| Ilustración 3 Línea de tiempo producción de motos en Colombia | 24 |
| Ilustración 4 Consumo aparente de motocicletas a 2018..... | 27 |
| Ilustración 5 Diagrama de proceso ensamble de motocicleta..... | 32 |
| Ilustración 6 Esquema de economía circular | 36 |
| Ilustración 7 Resultados en la aplicación de resolución 1326 de 2017..... | 45 |
| Ilustración 8 Resultados en la aplicación de resolución 372 de 2009..... | 48 |

Abreviaturas

ANDI: Asociación Nacional de Empresarios de Colombia

DNP: Departamento Nacional de Planeación

ANDEMOS: Asociación Nacional de Movilidad Sostenible

CONPES: Consejo Nacional de Política Económica y Social

AIN: Análisis de Impacto Normativo

ANLA: Autoridad Nacional de Licencias Ambientales

SIEC: Sistema de Información de Economía Circular

MIEC: Mesa de Información de Economía Circular

Glosario

Mercancía: En las operaciones de perfeccionamiento se clasifican como mercancías los insumos, partes, recursos y materias primas que se procesan para generar un producto final con destino nacional e internacional.

Producto compensador: Son aquellos productos obtenidos como resultado de una operación de perfeccionamiento activo o pasivo de mercancías.

Modalidad de importación: Es la clasificación a la que se somete la mercancía al momento en que se ingresa al territorio nacional y con ello el destino al que se dirige.

Residuo: Es el material que queda como inservible después de un proceso productivo.

Desperdicio: Es el material que resulta de un proceso productivo, que se costea dentro del proceso pero no le agrega valor al producto final.

Regulación: Expedición de normas, reglas o leyes con el propósito de organizar una sociedad.

Resumen

Se parte del interés de indagar si se ha dado alcance a las operaciones de perfeccionamiento activo en las medidas y normativa gubernamental de la economía circular para el sector de las motocicletas en Colombia.

Formulando la pregunta de investigación ¿qué implicaciones tuvieron las operaciones de perfeccionamiento activo en el marco de la adopción de la economía circular para motocicletas en Colombia entre los años 2016 a 2019?, se analiza la teoría de ambas variables, permitiendo conectarlas entre ellas y con el sector de estudio en los últimos 5 años; así dando paso a incursionar en la normativa existente que abarcara los puntos de interés investigados.

Colombia ha estado iniciando un camino a la adopción de economía circular en varias de sus industrias; dentro de cada una de estas hay diversos procesos de producción. Estas operaciones, realizadas en la industria automotriz (específicamente en el sector de las motocicletas) generan productos que anteriormente aplicaban un modelo lineal, aspecto que desde la llegada de la economía circular ha provocado la puesta en marcha de diferentes ideales y acciones en la optimización y gestión de los bienes.

Se determinó una gran importancia de las motocicletas en la vida diaria de las personas y la economía. De igual forma, se hallaron dos programas legislados de pos consumo para dos componentes de la moto, que aunque no hacen parte de la operación de perfeccionamiento si abren una ruta positiva para generar medidas y tomar decisiones también desde el inicio de la cadena de producción.

Palabra clave: Economía circular, operaciones de perfeccionamiento activo, motocicletas

Abstract

It starts from the interest in finding out whether Inward processing have been included in the measures and government regulations of the circular economy for the motorcycle sector in Colombia.

Formulating the research question, what implications had the Inward processing in the framework of the adoption of the circular economy for motorcycles in Colombia between 2016 and 2019, the starting point was to analyze the theory of both variables, allowing to connect them with each other and with the sector under study in the last 5 years; thus giving way to incursion into the existing regulations that covers the points of interest investigated.

Colombia has been initiating a path to the adoption of circular economy in several of its industries; within each of these has different production processes. These operations, carried out in the automotive industry, specifically in the motorcycle sector, generate products that previously applied a linear model, an aspect that since the advent of the circular economy has led to the implementation of different ideals and action in the optimization and management of goods.

A great importance of motorcycles in the daily life of people and the economy was determined. Similarly, two legislated post-consumption programs were found for two components of the motorcycle, which, although they are not part of the Inward processing, do open a positive route to generate measures and make decisions also from the beginning of the production chain.

Key words: Circular economy, inward processing, Motorcycles

Introducción

La presente investigación surge del como las operaciones de perfeccionamiento activo en Colombia tienen una estructura basada en economía lineal. Sin embargo, desde la expansión de una idea como la economía circular, se propone una nueva forma de generar productos y su destinación.

La característica principal de este modelo es la de re asignar un destino a la mayor cantidad de productos, optimizando recursos y disminuyendo residuos.

En Colombia se ensamblaron en 2020, 527.237 motocicletas, para las cuales se importan gran parte de sus componentes y parte del producto final se destina a exportación; sin embargo desde el inicio de esta cadena no se tienen unas pautas que permitan la circularidad de los objetos, sino su uso y posterior desecho. A esto se suma el crecimiento que ha tenido su consumo en los últimos años, lo que permite llegar a resaltar la importancia de la responsabilidad que tiene esta industria en sus modelos de producción y destino.

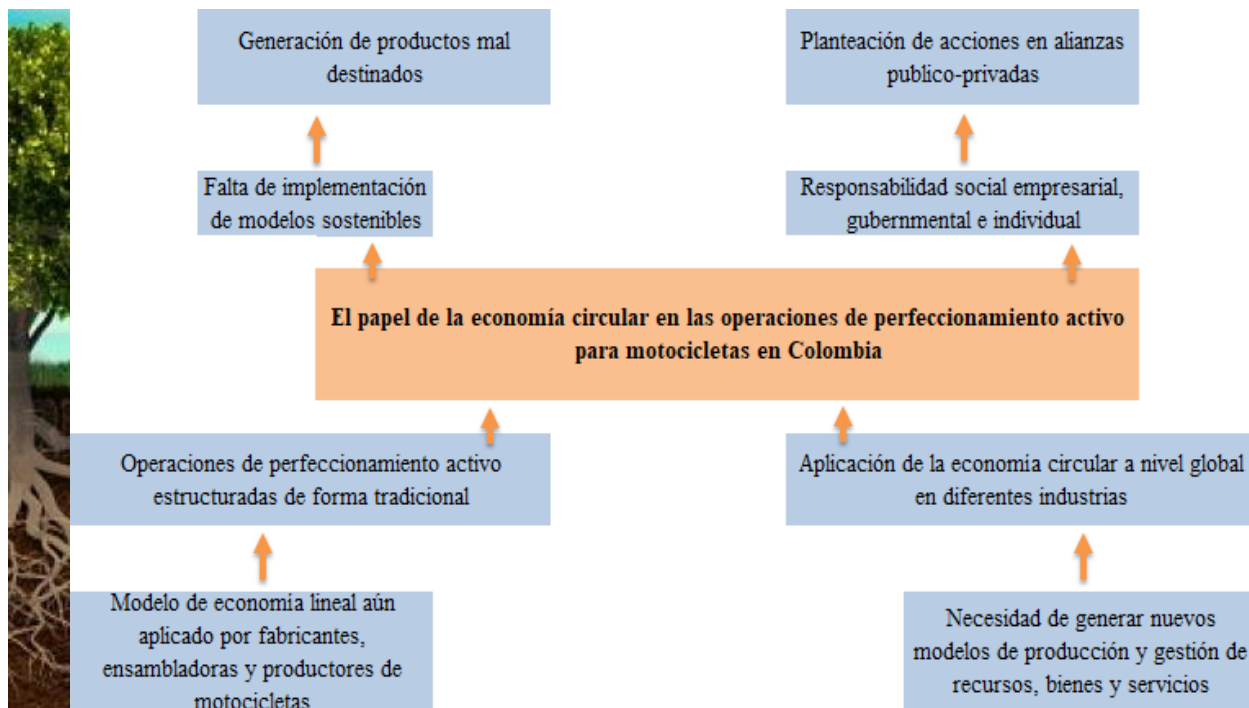
Para ello ya se han ido adelantando estrategias en el mundo, tanto del gobierno como del área privada, que han dado inicio a una adopción progresiva de economía circular en este sector, lo que ha posibilitado realizar un estudio sobre la aplicación de esto en el sector en Colombia.

A continuación se estudia si existe o no implicación de la economía circular en las operaciones de perfeccionamiento, centrándose en el Qué, Cómo y Cuánto; donde se busca establecer si estas dos variables han tenido contacto en el sector de motocicletas mediante normativas en el país.

1. Formulación del problema

Ilustración 1

Árbol del problema



Nota: El árbol del problema grafica el problema a solucionar en el centro del tronco junto con sus causas (raíz) y efectos (ramas) para una comprensión más amplia del mismo. Obtenido de:

Elaboración propia

1.1.Pregunta problema

¿Qué implicaciones tuvieron las operaciones de perfeccionamiento activo en el marco de la adopción de la economía circular para motocicletas en Colombia entre los años 2016 a 2019?

1.2. Justificación

La economía circular es cada vez una propuesta más necesaria ante la consecuente contaminación y degeneración ambiental, proponiendo una reestructuración en el sistema de producción, tratamiento, reutilización, reparación, re manufactura y valorización; busca la asignación eficiente de recursos ya que cada vez es más real el hecho de que se depende de recursos limitados.

A raíz de ello, la implementación de este sistema es un acto que deben hacer los gobiernos y las empresas en su papel de compromiso con el medio ambiente, incluida la adopción en el comercio exterior.

La necesidad de entender, aceptar, amparar y aplicar la economía circular en el comercio colombiano es importante y se debe hacer de forma progresiva pero eficaz para así lograr una estabilidad entre la sociedad y el ecosistema.

Dado que uno de los procesos que más incorporan insumos y materias primas en sus actividades son las operaciones de perfeccionamiento, estas requieren de un estudio minucioso que genere un gana-gana entre la industria, el consumidor y los recursos. Para ello, el gobierno debe asumir políticas públicas que permitan dar el inicio a un marco de adopción de la economía circular.

En este sentido, la industria automotriz produce gran cantidad de desechos en su proceso de ensamble, además de que a causa de las energías limpias, que se están expandiendo a nivel global, están generando gran cantidad de vehículos y autopartes obsoletos. Esta industria, en sus operaciones de comercio exterior presenta la necesidad de empezar a considerar la economía circular como un beneficio y adaptarla a sus operaciones de perfeccionamiento.

1.3.Objetivo general

Deducir qué implicaciones tuvieron las operaciones de perfeccionamiento activo en el marco de la adopción de la economía circular para motocicletas en Colombia entre los años 2016 a 2019.

1.4.Objetivos específicos

- Describir la estructura de las operaciones de perfeccionamiento activo según el marco legal vigente en Colombia.
- Examinar las medidas y proyectos del gobierno entre operaciones de perfeccionamiento activo y economía circular mediante la relación con el sector de las motocicletas.
- Establecer el nivel de impacto de la normativa vigente que incorpora economía circular en el sector de motocicletas.

2. Marco Referencial

2.1. Marco teórico

Se puede describir la economía circular como “Básicamente, sería decir que tenemos que inspirarnos en la naturaleza en donde no existe el concepto de desperdicio. (...) Todo es un flujo cerrado en lo que todo fluye.” (Zacarias, 2018). Se complementa esta opinión definiendo a la economía circular como “aquella que es restaurativa y regenerativa a propósito, e intenta que los productos, componentes y materias sigan siendo útiles y contenga un máximo valor todo el tiempo” (Fundacion Ellen Macarthur, 2017)

Es así como se interpreta que la economía circular es una acción reflejada en los procesos de destinación de las cosas, la cual busca que sea de forma cíclica para que todas las partes involucradas en el objeto maximicen su uso y le permitan ser recuperable. Esto se enfoca, según el (Foro de economía circular, 2017) en promover “la innovación y la resiliencia a largo plazo y permite el desarrollo de nuevos modelos de negocio.”

Centrados en la industria de estudio, la cual es la automovilística y en específico las motocicletas, la (Asociacion Nacional de Movilidad Sostenible, 2016) dice que “El sector del automóvil es uno de los que usan componentes más costosos y, desgraciadamente, más contaminantes para el medio ambiente.”, donde Burgos, M. (2019) aclara que “Un primer y muy importante paso es aumentar la eficiencia de los actuales vehículos, usando tecnología dentro de sus sistemas o el cambio de materiales para mejorar su rapidez y así consumir menos combustibles.

Con base a ello es que se plantea que la economía circular podría ser la solución a los problemas expuestos en el párrafo anterior, donde de toda la cadena de producción y consumo la parte de ensamble será la estudiada, basado en los conceptos que la ONU Y la fundación Allen MacArthur planean.

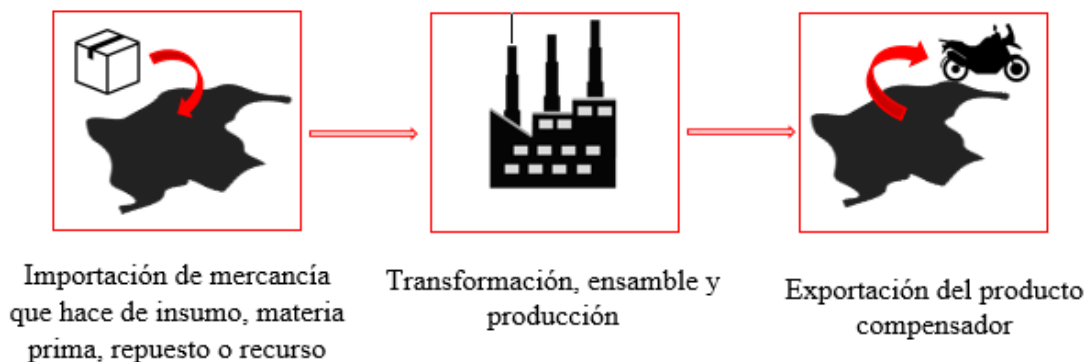
2.2.Marco conceptual

Operación de perfeccionamiento: En el decreto 1165, el (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2019, pág. 13) define las operaciones de perfeccionamiento como “la transformación, elaboración, manufactura, procesamiento, o reparación de las mercancías importadas o exportadas temporalmente para la obtención de productos compensadores que serán objeto de exportación o de reimportación.”

Para efectos de este trabajo se observaran las operaciones de perfeccionamiento activo, donde las operaciones se realizaran con mercancía importada y en territorio nacional por empresas reconocidas y autorizadas por la autoridad aduanera y se denominaran plantas ensambladoras. Actualmente en Colombia existe el comité de ensambladoras de motocicletas de la *Cámara de la Industria Automotriz* de la *Asociación Nacional de Empresarios de Colombia* (ANDI), compuesto por seis empresas de motocicletas.

Ilustración 2

Reflejo de una operación de perfeccionamiento activo



Nota: La grafica refleja los tres pasos clave de una operación de perfeccionamiento activa.

Obtenido de: Elaboración propia

Según (Invest in Colombia, 2016) la industria automotriz en Colombia “está compuesta por actividades de ensamblaje (vehículos livianos, camiones, buses y motocicletas)”, donde se espera que en el mercado de motos se presente un crecimiento en la producción de 9,7% entre 2018 y 2022, así mismo el mercado muestra un panorama muy comprometedor ya que las operaciones de perfeccionamiento activo y exportaciones mueven las cifras. Con base en datos de la (Agencia Efe, 2017), Brasil es el país que más produjo motocicletas en la región entre 2015 y 2017, seguido de Colombia, donde se encuentran cinco ensambladoras de las empresas de motos más grandes del mundo y en el tercer lugar está México.

En aspectos de comercio exterior, las operaciones de perfeccionamiento activo aplican en diferentes modalidades de importación que según el (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2019, págs. 140-150) son:

- Importación temporal para perfeccionamiento activo:

- Importación temporal para perfeccionamiento activo de bienes de capital: Los bienes de capital son aquellos que no se destinan para el consumo sino a la producción de bienes o servicios, por ejemplo maquinaria y equipos eléctricos, por lo que su importación temporal será dirigida a la producción.
- Importación temporal en desarrollo de sistemas especiales de importación-exportación: Va dirigido a un grupo de operadores que cumplen con características especiales y aplican a los sistemas.
- Importación temporal para procesamiento industrial: Citando textualmente “Es la modalidad bajo la cual se importan temporalmente materias primas e insumos que van a ser sometidos a transformación, procesamiento o manufactura industrial, por parte de industrias reconocidas como usuario altamente exportadores.”
- Operaciones de transformación y/o ensamble: Se importan las mercancías y se transforman o ensamblan por industrias autorizadas.

En estas operaciones se tratan dos temas internos importantes, que son la generación consecuente de residuos y desperdicios, los cuales pueden llegar a ser, específicamente en el sector automotriz, de materiales como el acero, aluminio y magnesio ya que (Repsol, 2020) comenta en su línea de motos que:

“Un ejemplar actual tiene mayor composición de aluminio en el chasis, basculante, botellas de suspensión y varios tipos de componentes menores de a motocicleta. La fibra de carbono se usa para el subchasis, carenado, resto de carrocería, como docenas de piezas, cajas y distintos soportes. Hay tapas y cárteres de magnesio para los motores o carbono para los discos de freno delanteros.”

La unión de los insumos, partes, recursos y materias primas conforman las motocicletas que tienen una vida útil de aproximadamente 12 a 15 años, sin tener en cuenta los repuestos o ajustes que requieran por deterioro u otras situaciones, pero se estima que diferentes modelos lo hacen menor tiempo por el desgaste que se les genera. Esto significa que la motocicleta finalmente queda en desuso y muchas veces es desechada sin ningún compromiso o requisito, por lo tanto los componentes en materiales de aluminio, acero y magnesio tienden a oxidarse, se desechan y desperdician. (Cesvi Colombia, 2017)

A causa de ello, en el marco de la economía circular se plantea la idea de mejorar la eficiencia de los recursos y materiales que componen los productos dado que según el (Foro de economía circular, 2017) “Tiene como objetivo mantener los productos, componentes y materiales en su mayor utilidad y valor en todo momento.”, es por ello que se ven involucradas las mercancías que hacen parte de las operaciones de perfeccionamiento en el país, donde estos bienes se podrían considerar para su reutilización, rediseño o reciclaje en motocicletas u otros procesos.

Para ello el gobierno ha venido implementando diferentes normativas que han hecho que la industria ensambladora considere medidas de economía circular para mejorar la eficiencia de los insumos, partes, recursos y materias primas en sus operaciones de perfeccionamiento activo, sus residuos y desperdicios y en sus productos compensadores.

Economía circular: (Lopes, 2018) la define como:

La economía circular consiste en un ciclo de desarrollo positivo continuo¹, que conserva y da mejora al capital natural, optimiza el uso de los recursos y minimiza los riesgos existentes en el sistema al gestionar una finita cantidad de flujos renovables.

La economía circular busca reemplazar la economía lineal, generando un efecto circular en las mercancías para que tengan el máximo de aprovechamiento. Según (Lafuente, 2018) “En el aspecto práctico, la economía circular se logra mediante la reparación, el reciclaje, la reutilización y la re fabricación de los productos”, por lo que el manejo de los bienes tendrá más conciencia y mejor asignación de recursos.

Su origen se da desde las primeras escuelas de pensamiento, donde según (Fundacion Ellen Macarthur, 2017) “La noción de circularidad tiene importantes orígenes históricos y filosóficos. Resurgió en países industrializados después de la Segunda Guerra Mundial”. A partir de ese concepto se identifica que la economía circular es la adaptación de esa concepción filosófica a corrientes económicas y modelos de consumo.

Entre otras características, en la economía circular

- Se eliminan o minimizan al máximo los residuos y desperdicios, generados directamente en las operaciones de perfeccionamiento.
- Las medidas renovables se priorizan e impulsan al país mediante la implementación de diferentes modelos innovadores.

1. El ciclo de desarrollo positivo continuo hace referencia al flujo de productos que tienen un proceso óptimo, donde se busca el menor uso de recursos naturales, que son recursos limitados, en la producción de bienes, así como tener un control sobre las cantidades generadas y procesos de reutilización.

- Los beneficios para las empresas, la sociedad y el gobierno se reflejan en sus costos de producción y de vida, así como el impacto ambiental.

Se plantea que existen unos pilares para promover la adopción de economía circular en los agentes económicos como el diseño y producción de productos circulares y la preservación de valor de las materias primas. (Fundacion Ellen Macarthur, 2017). Es por ello que con el paso del tiempo se han ido proponiendo acciones por diferentes doctos para que esta corriente se pueda convertir en una realidad:

- Diseño regenerativo: Propuesto por John T. Lyle, plantea que todos los sistemas, a partir de la agricultura, podrían ser organizado de forma regenerativa. En otras palabras, que los procesos por si mismos se renueven o regeneren las fuentes de energía y de materiales que consumen.
- Economía del rendimiento: El manejo de la economía de servicios funcional en vez de productos.
- Diseño cradle to cradle –de la cuna a la cuna–: Diseñado por Bill McDonough y Michael Braungart. Considera a todos los materiales involucrados en los procesos industriales y comerciales como nutrientes.
- Ecología industrial: Estudio de los flujos de materiales y de la energía a través de sistemas industriales.
- Biomímesis: Implementado por Janine Benyus y lo que hace es estudiar las mejores ideas de la naturaleza y luego imita estos diseños y procesos para resolver problemas humanos. Tiene tres principios: la naturaleza como modelo, medida y mentor.

- Economía azul: Su autor Gunter Pauli propone la reunión de casos de estudio que dicen que utilizando los recursos disponibles en los sistemas en cascada, los residuos de un producto se convierte en la entrada para crear un nuevo flujo de caja.
- Biología sintética: Rama que busca modificar códigos genéticos, elementos, etc.
- Permacultura: Diseño consciente y mantenimiento de ecosistemas agrícolas productivos, que tienen la diversidad, estabilidad y resistencia de los ecosistemas naturales.

Para un país, la adopción de este tipo de economía es un proceso que se debe implementar de forma progresiva y planificada, donde los principales actores serán las empresas que se deben poner a la tarea de configurar y replantear sus procesos de producción. Según (Hernandez & Acosta, 2019) “La economía circular consiste nuevamente en el uso de los elementos que surgen en el proceso de producción y consumo. No hay un cambio en el sistema económico, se reajusta a diferentes necesidades como lo es, la ambiental.”, es por ello que el país no debe cambiar en su orden social, sino que los agentes económicos deben tomar acción, esto orientado al bienestar social, económico y ambiental.

Para ello, el gobierno debe considerar el uso de políticas públicas, donde los estímulos como impuestos y subsidios serían una gran oportunidad de poner en consideración la economía circular en la producción de bienes y servicios en Colombia.

2.3. Marco legal

La economía circular en el mundo tiene contacto con el desarrollo sostenible planteado en la agenda 2030 y sus objetivos de desarrollo sostenible (ODS), El acuerdo de París sobre cambio climático y las recomendaciones e instrumentos de la *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos* (OCDE).

La constitución política de Colombia en los artículos 79 y 80 “consagra el derecho colectivo a gozar de un ambiente sano y el deber del estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales.”

Es así como el marco de la economía circular en Colombia la aborda el *Departamento Nacional de Planeación* (DNP), quienes impulsan el diseño, orientación y evaluación de políticas públicas, entre otras tareas de asignación. Para generar una ruta de crecimiento presentan el CONPES 3934 “Política de crecimiento verde”, el cual fue aprobado por el *Consejo Nacional de Política Económica y Social* en 2018; y plantea “la búsqueda de nuevas fuentes de crecimiento que sean sostenibles a partir de la oferta de capital natural para la producción de bienes y servicios ambientales.”

De esta política surge la estrategia nacional de economía circular, que permite la generación de resoluciones que abarcan industrias con programas específicos para generar caminos hacia la adopción de una economía circular sostenible. Sobre estos se buscará una relación con conceptos específicos del decreto 1165 de 2019 “por el cual se dictan disposiciones relativas al régimen de aduanas en desarrollo de la ley 1609 de 2013.”

2.4. Estado del arte:

2.4.1. Estudio del sector de la motocicleta en Colombia.

Cita: Cámara de la Industria Automotriz de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia,. (2019). *Las motocicletas en Colombia*. Bogotá D.C.: Motero S.A.S.

Objetivo: Generar un estudio del sector para los interesados, permitiendo conocer características, su estado actual y perspectivas a futuro.

Muestra: Esta se centra en la asociación nacional de empresarios de Colombia, específicamente en la cámara de industria automotriz y sus usuarios.

Resultados: Se realiza un análisis general a la industria y la motocicleta permitiendo definir seis ensambladoras que hacen parte del sector, da paso a un estudio sobre el motociclista, donde se obtuvo la importancia de la motocicleta en la vida diaria de los usuarios, abarcando temas de caracterización. Para la actualidad del sector se identificaron factores de riesgo como seguridad vial y equidad, retos que se están afrontando a día de hoy. Finalmente menciona retos medioambientales asumidos, donde la economía circular y las nuevas tecnologías han llevado a plantear nuevos modelos de producción y han permitido un crecimiento sostenible en el sector.

Conclusiones: Las motocicletas se han convertido en un medio de transporte importante para el colombiano, es por ello que las ensambladoras integrantes del sector deben asumir los nuevos retos que buscan el bienestar de las personas en materia ambiental, circular y de seguridad vial.

2.4.2. Estudio para la transición a una economía circular en Colombia en varios sectores.

Cita: Departamento nacional de planeación., (2018). *Estudio en la intensidad de utilización de materiales y economía circular en Colombia*. Bogotá D.C.: Tecnalía

Objetivo: Proponer acciones que permitan la transición a una economía circular para algunos sectores.

Muestra: Sectores manufactureros y de construcción.

Resultados: La economía circular tiene diferentes oportunidades en el país, mediante gestión de residuos, la producción, el consumo, negocios innovadores y responsabilidad del productor; esto permite generar planes de acción para los sectores de interés. Se caracterizan estos sectores y se

dirigen sus acciones a ciertos objetivos de desarrollo sostenible. Partiendo de un cronograma se plantean metas y las formas de seguimiento.

Conclusiones: A partir de las etapas trazadas se recomienda el fortalecimiento institucional para así poder tener una planeación medible que posibilite aplicar las propuestas, también seguir la línea de pasos planteada para que cada acción tenga bases sobre las que apoyarse, resaltando la importancia de la infraestructura en este proceso.

3. Propuesta metodológica

3.1. Alcance

Dada la intención de hallar el efecto que puede generar una variable sobre la otra, se realizará una investigación con alcance correlacional. La recolección de datos será mediante el estudio de las variables cualitativamente.

4. Resultados

4.1. Caracterización de la industria y mercado de motos

4.1.1. Cronología y definición

En la teoría, según la (Real Academia Española), una motocicleta es un “Vehículo automóvil de dos ruedas, con uno o dos sillines”, donde se entiende que funciona como medio de transporte y cuenta con un motor, de las dos ruedas que la componen, la trasera permite el movimiento y la delantera rige la dirección hacia donde se mueve.

El origen de las motocicletas parte de la histórica unión que se dio entre la bicicleta y pequeños motores de vapor en los años sesenta. No fue hasta los tiempos de entreguerras que se dieron evoluciones claves en la fabricación de estas, donde se buscó priorizar la velocidad y resistencia. (Torre, 2020)

Se compone de dieciocho partes principales, los cuales son:

Tabla 1

Piezas y partes que componen una motocicleta

| Parte | Función |
|----------------------|--|
| Acelerador | Permite aumentar o disminuir la velocidad del motor |
| Cadena | Comunica la potencia del motor hacia la rueda trasera |
| Chasis | Es la parte donde se instalan y conectan gran cantidad de elementos. Sirve para dar soporte |
| Controles | Accionan elementos como el freno y el embrague delantero y trasero |
| Claxon | Es la bocina |
| Depósito de aceite | Contenedor donde se almacena el aceite |
| Depósito de gasolina | Contenedor donde se almacena la gasolina |
| Escape | Expulsa los gases quemados durante la combustión |
| Espejos retrovisores | Permiten ver el reflejo de ciertos puntos de la vía de transporte |

| | |
|------------------|---|
| Luces | Generan iluminación y prevención |
| Maneta izquierda | Conecta y desconecta la potencia del motor a la rueda trasera |
| Maneta derecha | Funciona de freno |
| Motor | Dispositivo donde se genera el funcionamiento de la moto |
| Manillar | Es el manubrio que sostiene las manetas |
| Neumáticos | Aro de caucho que permite el transporte de la moto |
| Pedal | Acciona el cambio de engranajes y reducen la velocidad |
| Pistones | Crea la energía que alimenta la moto. |
| Carburador | Permite la adecuada mezcla de aire y gasolina |

Notas: La tabla muestra los componentes de una motocicleta común y la función de cada una. Obtenido de:

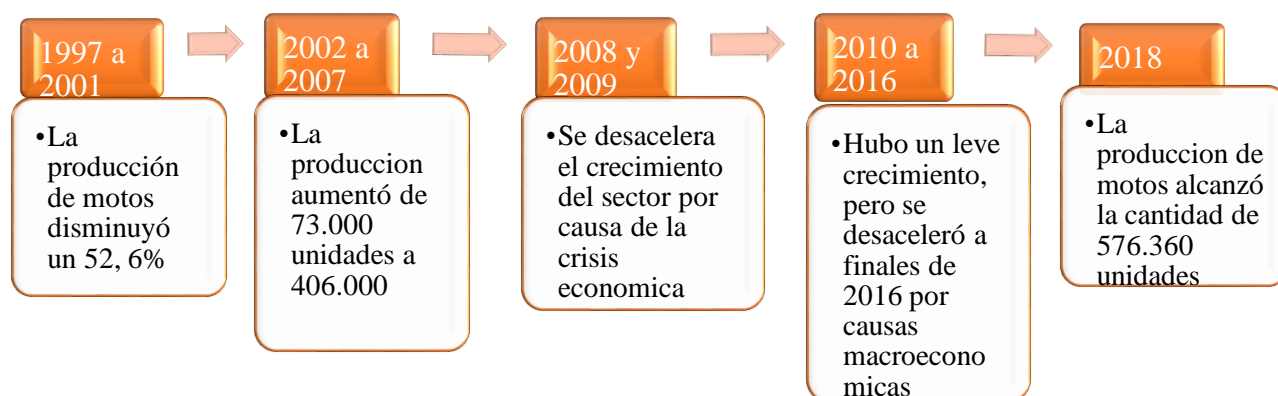
Elaboración propia con datos del blog Moto y Casco (2019).

En Colombia el sector de la motocicletas tuvo su origen en los años setenta, cuando la empresa *Furesa*, filial de *Coltejer*, tras varios intentos logró llegar a un acuerdo con la empresa *Yamaha* de Japón para proveer asistencia técnica y dar operaciones de ensamble en el país, donde “se determinó comenzar el ensamble en 1975 con una proyección inicial de 800 motocicletas anuales.” (Motos en Colombia, 2014)

Al principio las marcas japonesas dirigían el mercado, sin embargo en los años noventa a Colombia llegaron marcas de otros países asiáticos que permitieron generar competitividad y evolución en la industria. A partir de ese momento el mercado ha tenido una impactante expansión en el país y en su producción, llegando a generar un total de 612.086 unidades en el 2019 con base en el informe de la Asociación Nacional de Movilidad Sostenible (ANDEMOS), donde se encuentran 10 marcas principales en comparación con los dos modelos producidos en 1975. A continuación se presenta una línea de tiempo que refleja las cantidades producidas en el país en determinados periodos:

Ilustración 3

Línea de tiempo producción de motos en Colombia



Nota: Se abarca la producción de motocicletas como punto de referencia del estado del mercado.

Obtenido de: Elaboración propia con datos de ANDI, (2019). Las motocicletas en Colombia. P.

21

4.1.2. Caracterización del mercado

El mercado de motocicletas ha tenido un camino prometedor, en sus comienzos la industria estaba concentrada en muy pocas empresas extranjeras y la producción estaba limitada a la población que tenía la capacidad de adquirir este medio de transporte.

No obstante, La ANDI, existente desde 1944, reunió las empresas ensambladoras de vehículos, productoras de autopartes y ensambladoras de motocicletas que estaban en el país creando la *Cámara de la industria automotriz*, de igual manera en el año 2000 esta entidad creó el *comité de ensambladoras de motocicletas de Colombia* para el enfoque de los temas de las

motos. (Cámara de la Industria Automotriz de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia, 2019)

Esta industria ha identificado diversas variables que afectan al mercado ya sea positiva o negativamente, donde según la (Cámara de la Industria Automotriz de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia, 2019) se pueden evidenciar que:

- Una caída del mercado se debe a: Devaluación del peso colombiano y la caída del precio del petróleo.
- Un incremento en el mercado: El aumento del poder adquisitivo de la población, el esfuerzo para encontrar nuevas alternativas de empleo independiente y la estrategia de las marcas.

Es así como a partir de estos acontecimientos el mercado de motocicletas en Colombia ha tenido el siguiente comportamiento entre el año 2000 y 2018:

Tabla 2

Mercado de motocicletas periodo 2000 a 2018

| Año | Unidades | | | Participación | | | Variación | | |
|------|------------|---------------|---------|---------------|---------------|---------|------------|---------------|---------|
| | Producción | Importaciones | Mercado | Producción | Importaciones | Mercado | Producción | Importaciones | Mercado |
| 2000 | 53.480 | 4.038 | 57.528 | 93% | 7% | 100% | | | |
| 2001 | 53.497 | 5.710 | 59.207 | 90% | 10% | 100% | 0% | 41% | 3% |
| 2002 | 71.313 | 8.509 | 79.822 | 89% | 11% | 100% | 33% | 49% | 35% |
| 2003 | 89.199 | 9.990 | 99.189 | 90% | 10% | 100% | 25% | 17% | 24% |
| 2004 | 150.943 | 13.287 | 164.230 | 92% | 8% | 100% | 69% | 33% | 66% |
| 2005 | 248.741 | 31.376 | 280.117 | 89% | 11% | 100% | 65% | 136% | 71% |
| 2006 | 388.678 | 57.942 | 446.620 | 87% | 13% | 100% | 56% | 85% | 59% |
| 2007 | 406.324 | 74.363 | 480.687 | 85% | 15% | 100% | 5% | 28% | 8% |
| 2008 | 381.598 | 48.590 | 431.188 | 88% | 12% | 100% | -6% | -33% | -10% |
| 2009 | 304.309 | 21.108 | 325.417 | 94% | 6% | 100% | -20% | -57% | -25% |
| 2010 | 373.620 | 19.820 | 393.440 | 95% | 5% | 100% | 23% | -6% | 21% |
| 2011 | 508.989 | 21.315 | 530.304 | 96% | 4% | 100% | 36% | 8% | 35% |
| 2012 | 554.484 | 43.164 | 597.648 | 93% | 7% | 100% | 9% | 103% | 13% |
| 2013 | 620.837 | 40.012 | 660.849 | 94% | 6% | 100% | 12% | -7% | 11% |
| 2014 | 652.293 | 44.257 | 696.550 | 94% | 6% | 100% | 5% | 11% | 5% |
| 2015 | 603.346 | 75.548 | 678.894 | 89% | 11% | 100% | -7,50% | 70,70% | -3% |
| 2016 | 533.508 | 33.887 | 567.395 | 94% | 6% | 100% | -11,58% | -55,15% | -16% |
| 2017 | 470.901 | 30.157 | 501.058 | 94% | 6% | 100% | -11,73% | -11,01% | -12% |
| 2018 | 527.978 | 48.382 | 576.360 | 92% | 8% | 100% | 12,12% | 60,43% | -15% |

Notas: En la tabla se observan las unidades de motocicletas producidas entre los años 2000 a 2018, compuesto por la cantidad importada del exterior y la producida en el país. Obtenido de: ANDI, (2019). Las motocicletas en Colombia. P. 21

En la gráfica se puede evidenciar como a inicios del siglo se producía e importaba una cifra inferior a 60.000 unidades, sin embargo a 2018 se encuentra en el mercado 10 veces lo que se hacía en el año 2000, con una variación de casi el 900%. Igualmente se aprecian variaciones positivas hasta el año 2009 donde por causas económicas, y por consecuente en otros varios sectores, disminuyó la capacidad de producción. Los mejores años para la industria fueron entre

el 2011 a 2015 por la cantidad de motocicletas consumidas en el país, pero a partir del 2016 el mercado ha visto disminuida su demanda por lo que las expectativas se mantienen a la deriva.

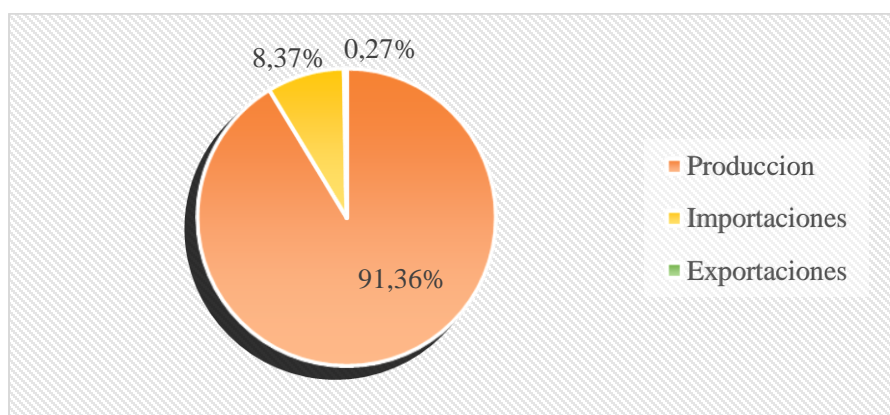
Aquello se refleja en el comentario de la revista (PubliMotos, 2017) donde asegura que:

Al igual que en 2015 en 2016, continuó una desaceleración generalizada en el mercado de las motocicletas del 12.93%, lo cual representó 79.284 motos menos para el mismo período. Fueron 533.569 motocicletas ensambladas, no necesariamente vendidas, en 2016, lo cual equivaldría a unas 1.461 motos diarias.

Por otra parte, las **exportaciones** de las mercancías producidas, según ANDI a 2018 fueron de 1.556 unidades, siendo esto 4.262.390 USD, a países de américa latina como Ecuador, Panamá y Costa Rica. A continuación se refleja la destinación que se le da a la producción de motos:

Ilustración 4

Consumo aparente de motocicletas a 2018



Nota: El consumo aparente hace referencia a datos oficiales que no cuentan con operaciones realizadas fuera del mercado regulado. Obtenido de: Elaboración propia con datos de ANDI, (2019). Las motocicletas en Colombia. P 24.

Hace algunos años se evidenció que el consumo de motocicletas en el país tiene una gran presencia en áreas rurales, ya que “entre los años 2011 y 2018, se presentó el mayor crecimiento

en la zona rural, el cual pasó del 15,7% al 31,5% de hogares con motocicleta” (Cámara de la Industria Automotriz de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia, 2019, pág. 32).

Entre diversas causas se resalta el hecho de que en el campo hay ausencia de vías por lo que las trochas son muy comunes y la constitución de las motocicletas permite un transporte ágil y rápido; otro factor son los índices de pobreza que allí se presentan, ya que la adquisición de una moto es una inversión razonable.

Finalmente, según el informe de la ANDEMOS a diciembre de 2019 se presentó una producción de 612.086 unidades de las principales 20 líneas consumidas en el país, donde en el primer semestre se presentaron 2.672 matrículas.

4.1.3. Principales productos y características

La industria de las motocicletas abarca las áreas de diseño, manufactura, desarrollo, marketing y ventas de las motos, realizando funciones de producción, importación y exportación.

Las motocicletas se pueden clasificar por cilindraje, este es el tamaño del pistón que compone el motor, lo que significa que de este parte la potencia de la moto, en otras palabras el cilindraje es la capacidad del motor. En Colombia se manejan en el mercado los siguientes cilindrajes.

Tabla 3

Producción de motos por cilindraje a Diciembre 2020

| Segmentos por cilindraje | MES | | | ACUMULADO | | | MARKET SHARE | | |
|--------------------------|---------|---------|----------------------|-----------|---------|----------------------|--------------|-------|-------------|
| | 2019-12 | 2020-12 | Variación Porcentual | 2019 | 2020 | Variación Porcentual | 2019 | 2020 | Var. Puntos |
| 0 - 250 | 56.999 | 59.748 | 4,8% | 598.832 | 513.479 | -14,3% | 97,8% | 97,4% | -0,4 |
| 250 - 500 | 1.397 | 1.531 | 9,6% | 8.458 | 9.588 | 13,4% | 1,4% | 1,8% | 0,4 |
| 500 - 800 | 469 | 231 | -50,7% | 2.641 | 2.158 | -18,3% | 0,4% | 0,4% | 0,0 |
| > 800 | 168 | 256 | 52,4% | 2.155 | 2.012 | -6,6% | 0,4% | 0,4% | 0,0 |
| Total General | 59.033 | 61.766 | 4,6% | 612.086 | 527.237 | -13,9% | 100% | 100% | |

Nota: La tabla muestra la cantidad de motos producidas por cilindraje o potencia del motor. Obtenido de:

ANDEMOS, (2020). Informe Motos Diciembre. P. 5

Por otra parte, la industria comercializa diferentes líneas de motocicletas dadas las necesidades o intereses del consumidor, por lo que se generan diferentes diseños que incorporan más o menos potencia, velocidad, fijación, entre otras características. Entre los diferentes tipos de motos que se ven en el mercado se encuentran:

- Moto naked
- Scooter
- Moto calle
- Rutera
- Custom
- Automáticas y semiautomáticas
- Deportivas
- Enduro

4.1.4. Principales empresas del sector

Como se explicó anteriormente, en el país existe el comité de ensambladoras de motocicletas compuesto por seis empresas productoras que componen el 92% de participación en el mercado a 2018 según cifras de la ANDI. Estas empresas son:

- Auto técnica Colombiana S.A. (Auteco)
- Corbeta S.A. (AKT)
- Fábrica Nacional de Autopartes S.A. (Honda)
- Industria Colombiana de Motocicletas Incolmos Yamaha S.A
- Suzuki Motor de Colombia S.A
- Hero Motor

Entre estas y otras empresas se proveen al mercado más de 30 opciones de marcas para el consumidor, de las cuales muchas también se exportan al mercado. Como se aprecia a continuación, la ANDEMOS identifica las principales marcas en la industria y su nivel de producción.

Tabla 4

Nivel de producción de las primeras 30 marcas en Colombia

| | MES | | | ACUMULADO | | |
|---------------|---------|---------|----------------------|-----------|---------|----------------------|
| | 2019-12 | 2020-12 | Variacion Porcentual | 2019 | 2020 | Variacion Porcentual |
| YAMAHA | 11.963 | 11.272 | -5,8% | 113.780 | 105.464 | -7,3% |
| BAJAJ | 13.457 | 8.658 | -35,7% | 141.740 | 102.022 | -28,0% |
| HONDA | 9.716 | 10.462 | 7,7% | 104.011 | 82.305 | -20,9% |
| AKT | 7.451 | 8.124 | 9,0% | 84.743 | 67.646 | -20,2% |
| SUZUKI | 5.426 | 6.941 | 27,9% | 50.917 | 55.767 | 9,5% |
| VICTORY | 2.028 | 7.628 | 276,1% | 23.664 | 45.088 | 90,5% |
| HERO | 2.327 | 2.877 | 23,6% | 24.697 | 21.381 | -13,4% |
| TVS | 2.622 | 1.309 | -50,1% | 24.550 | 16.505 | -32,8% |
| KYMCO | 1.926 | 953 | -50,5% | 22.959 | 11.599 | -49,5% |
| KTM | 537 | 988 | 84,0% | 4.636 | 4.705 | 1,5% |
| STARKER | 165 | 200 | 21,2% | 2.045 | 1.723 | -15,7% |
| COMBAT | 0 | 525 | 100,0% | 0 | 1.589 | 100,0% |
| SYM | 234 | 156 | -33,3% | 2.228 | 1.415 | -36,5% |
| KAWASAKI | 241 | 119 | -50,6% | 2.453 | 1.408 | -42,6% |
| ROYAL ENFIELD | 155 | 137 | -11,6% | 1.333 | 1.327 | -0,5% |
| BMW | 126 | 103 | -18,3% | 1.646 | 1.221 | -25,8% |
| KEEWAY | 178 | 128 | -28,1% | 1.520 | 1.099 | -27,7% |
| PIAGGIO | 66 | 94 | 42,4% | 256 | 678 | 164,8% |
| AYCO | 59 | 62 | 5,1% | 670 | 652 | -2,7% |
| BENELLI | 19 | 476 | 2405,3% | 236 | 586 | 148,3% |
| CERONTE | 0 | 105 | 100,0% | 0 | 382 | 100,0% |
| SIGMA | 69 | 34 | -50,7% | 1.448 | 354 | -75,6% |
| VAISAND | 16 | 72 | 350,0% | 188 | 299 | 59,0% |
| HUSQVARNA | 5 | 126 | 2420,0% | 73 | 268 | 267,1% |
| DUCATI | 31 | 24 | -22,6% | 256 | 232 | -9,4% |
| NIU | 24 | 10 | -58,3% | 78 | 208 | 166,7% |
| NATSUKI | 12 | 16 | 33,3% | 132 | 201 | 52,3% |
| MACBOR | 38 | 23 | -39,5% | 347 | 198 | -42,9% |
| CFMOTO | 7 | 24 | 242,9% | 168 | 186 | 10,7% |
| BRP/CAN AM | 15 | 25 | 66,7% | 117 | 110 | -6,0% |
| OTRAS | 120 | 95 | -20,8% | 115 | 619 | 438,3% |
| Total General | 59.033 | 61.766 | 4,6% | 612.086 | 527.237 | -13,9% |

Nota: La tabla refleja la cantidad de motos producidas para el mes de diciembre en 2019 y 2020 según la marca.

Obtenido de: ANDEMOS, (2020). Informe Motos Diciembre. P. 3

Allí se refleja como la mayoría de marcas de motocicletas en el país, a causa de la pandemia disminuyeron la cantidad de unidades producidas de 2019 a 2020, pero ello no opaca el crecimiento que venía llevando de años anteriores, lo que significa que las motos siguen siendo un producto de interés y permite reafirmar un comentario donde dice que “En Colombia y otros países, son el tipo de vehículos a motor más utilizado, por ende el más común. En nuestro país

representan más del 57,12% del parque en circulación de vehículos a motor” (Cámara de la Industria Automotriz de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia, 2019, pág. 21)

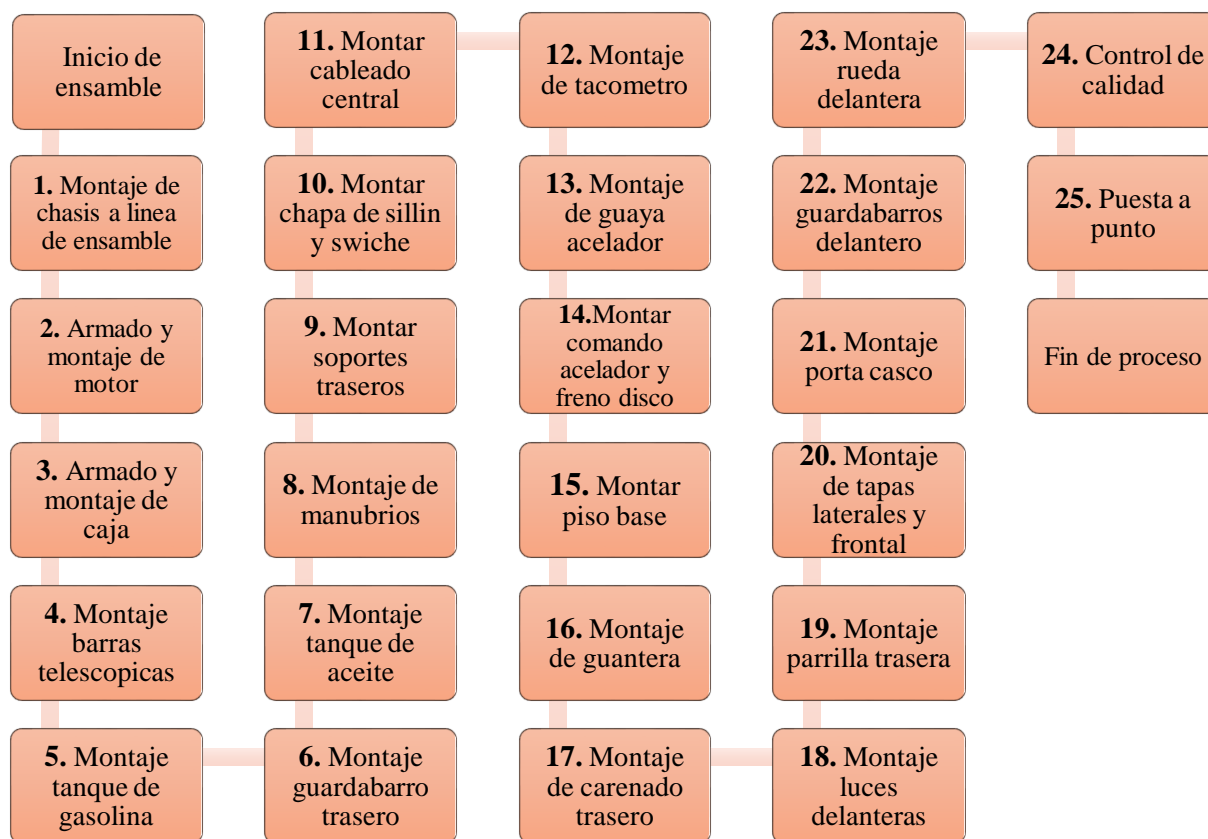
4.1.5. Insumos y proceso de ensamble

Los insumos que se ensamblan a la motocicleta están hechos de elementos que se extraen de la naturaleza (recursos limitados), lo cual se refleja en la tabla 5 de este documento. Cabe resaltar que de las partes que conforman las motos, según (Charry) la mayoría son importadas.

El proceso de ensamblaje de las motos se instruye de un orden preestablecido y requiere de conocimientos en mecánica, este proceso se refleja a continuación:

Ilustración 5

Diagrama de proceso ensamble de motocicleta



Notas: la gráfica refleja el proceso de ensamble de una moto básica desde inicio a fin. Obtenido de: Elaboración propia con datos de la Cámara de la industria automotriz, (2020)

Desde la perspectiva de una ensambladora, se reúnen las partes e insumos en el área de desempaque para dar inicio a la operación. Según (Imhoff, 2018), las piezas de una moto se colocan en unas vitrinas móviles que se llevan por las diferentes áreas y se va ensamblando para obtener partes compuestas como el tanque, las ruedas y el motor. En ese mismo paso, un punzón graba el número de serie de la moto o V.I.N. que se sirve para registrar la máquina específica y ayuda a realizar el pedido de piezas repuesto.

En el primer paso se realiza la soldadura del chasis que hace de esqueleto o base; sobre ese, dice (Imhoff, 2018) se coloca el ramal eléctrico de cableado y la suspensión trasera.

Posteriormente, la base obtenida se levanta y apoya sobre una línea que consta de varios puestos donde, según (Imhoff, 2018) se instalan componentes electrónicos y el motor, en los siguientes se incorpora la cadena, llantas y el manillar, todo esto se va conectando con el cableado ya predispuesto.

Finalmente, en el proceso de ensamble se cubre la moto, lo cual es llamado como *vestimenta* en la planta de producción Corven-Bajaj; entre los elementos que visten la moto, (Imhoff, 2018) describe que están “el carenado del tanque, carenado plástico bajo asiento, el guardabarros trasero y el asiento”.

El último paso para que se obtenga el producto final, con base a (Charry) es la prueba y revisión de frenos y luces, cuando esto se valida la moto queda como finalizada y se embala y carga a los camiones.

4.1.6. Nivel de tecnología

La industria de motocicletas se encuentra constantemente en el intento de adoptar y generar mejores formas de producción, igualmente ha venido implementando tecnologías alternativas dirigidas a su portafolio de productos, uno de ellos son las motocicletas eléctricas.

En términos generales, en el contexto de las motocicletas a nivel internacional, las normas se encargan de priorizar la seguridad pasiva y activa de los usuarios. Es por ello que cuando se trata del medio ambiente se prevalecen las normas *Euro* en el proceso de desarrollo del producto, esta es una normativa europea que según la revista (PubliMotos, 2017) emite “unos requisitos para regular las emisiones de gases en la combustión en productos de la industria automotriz, esta

normativa afectaría en la composición de la moto a elementos como los sensores, actuadores y catalizadores.”

En Colombia actualmente la mayoría de la flota se compone de productos de normativa Euro 2, pero expuesta la ley 1972 de 2019 “establece la entrada en vigencia de la normativa Euro 3 para vehículos diésel y las motocicletas a partir de enero de 2021” (PubliMotos, 2017); a pesar de que en el mundo ya se maneje ampliamente la norma Euro 5, específicamente en Asia y Europa.

Además de esta tecnología, otra necesidad de la industria es desarrollar una infraestructura capaz de soportar los cambios para el futuro de la producción ya que, así como la normativa Euro, la economía circular perseguirá el fin de crear modelos innovadores y amigables con el ambiente, redirigiendo la responsabilidad social empresarial hacia tecnologías avanzadas y modelos sostenibles.

4.2. Medidas y proyectos de la economía circular en las operaciones de perfeccionamiento para motocicletas:

Al centrar la investigación en como con la economía circular las operaciones de perfeccionamiento activo posibilitan la destinación eficiente de los componentes, se identificaron a las empresas y el gobierno como agentes encargados de la idealización, desarrollo y aplicación de métodos de economía circular en la industria.

Partiendo desde el área legislativa, el gobierno nacional ha expedido normativa enfocada en economía circular desde el año 2002, es por ello que su adopción ya está inmersa en el desarrollo del país.

En Colombia, las principales acciones propuestas para promover en la industria una transición son el desarrollo de instrumentos de planeación, infraestructura, logística y técnicas para la economía circular. Esto desde el marco normativo ha tomado tiempo dada la planeación estratégica que conlleva, donde desde el tema ambiental y de gestión integral de residuos se busca, entre otros fines, “desarrollar programas de minimización en el origen.” (Consejo nacional de política económica social, 2016, pág. 15)

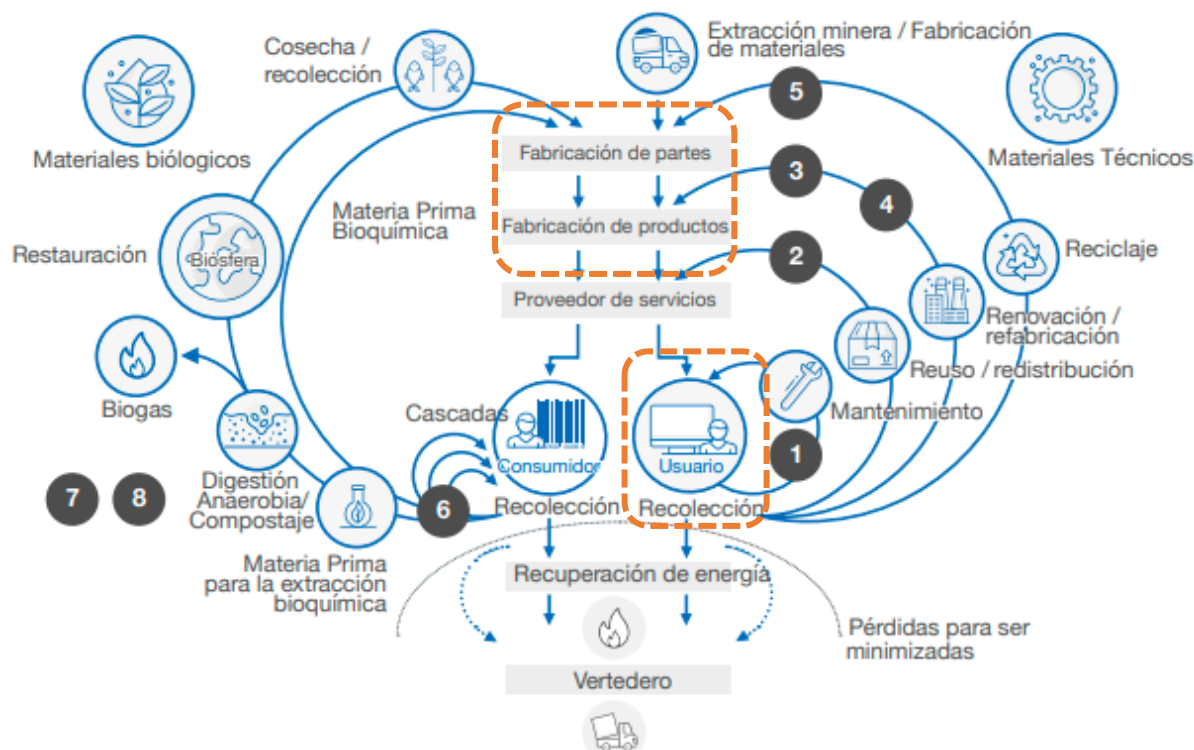
La estrategia del gobierno identificada plantea seis líneas de acción, de las cuales se tomará la primera enfocándola en el sector de interés:

- Materiales y productos industriales
- Materiales de envases y empaques
- Optimización y aprovechamiento de biomasa
- Ciclo del agua
- Fuentes y aprovechamiento de energía
- Gestión de materiales en centros urbanos
- Comunicación y cultura ciudadana.

Como se puede ver a continuación, se despliegan varios espacios con los que cuenta la economía circular para materializarse, de este flujo se resaltarán las áreas que se tocarán en la investigación, las cuales se conectan con las operaciones de perfeccionamiento activo de forma directa o indirecta.

Ilustración 6

Esquema de economía circular



Nota: Este esquema se define como diagrama de mariposa. Las señales naranjas indican las partes del esquema que abordará la investigación. Obtenido de: Ellen MacArthur Foundation, (2012). Towards the Circular Economy: Economic and business rational for an accelerated transition.

El comercio exterior y sus derivados manejan un sistema de operación amplio, donde desde la negociación hasta el destino final de las mercancías requiere del desarrollo de aquellos

instrumentos de planeación, infraestructura, logística y técnicas. Es por ello que el amparo de la economía circular en una operación de perfeccionamiento activo primero requiere tener en cuenta, según el consejo nacional de política económica y social, (2016) que se establezcan medidas para prevenir que se generen residuos.

4.2.1. En el inicio y proceso de ensamble

Previo a la operación de perfeccionamiento activo se realiza la importación temporal de ciertas mercancías que al procesarse conformaran un producto compensador, a lo que se dará inicio cuando se tengan las piezas listas para el armado.

Con base en lo anterior, se realizó la identificación de los componentes básicos de una motocicleta promedio para identificar que materiales, piezas o componentes podrían hacer parte de las medidas de economía circular generadas para el origen, en operaciones de perfeccionamiento activo.

Tabla 5

Componentes de las piezas principales de una moto

| PARTE | COMPONENTE(S) |
|-------------------------------|---|
| Acelerador | Está compuesto por la caña y la corona y los hay de plástico o aluminio. (Soy Motero.net, 2009) |
| Cadena | Hace parte del <i>kit de arrastre</i> y son fabricadas en acero. (Garcia, 2018) |
| Chasis | Los elementos más empleados en su construcción son: tubos y planchas de acero. (Lopez, 2017, pág. 63) |
| Depósito de aceite y gasolina | También llamado cárter, es un elemento fabricado por estampación en chapa de acero o aleaciones ligeras de aluminio. (Motor.es, s.f.) |

| | |
|------------|---|
| Escape | Los tubos de acero inoxidable son generalmente los más económicos y básicos (...) Sin embargo, Un tubo de aluminio será más frágil que el de acero, pero es mucho más ligero. Por otra parte, existen tubos de carbono, de titanio e incluso de Kevlar. (V. Ferrer, 2019) |
| Manetas | Una palanca de freno es una pieza sólida, normalmente fabricada en aluminio. (Moriwoki.com, s.f.) |
| Motor | La culata del motor (...) está construida en materiales tales como hierro fundido, aleación ligera y aluminio. Los pistones que están dentro de los cilindros, están contruidos a base de hierro fundido, aleación de hacer o también en aluminio. (Tixce, 2018) |
| Neumáticos | Caucho (80%), acero (15%) y fibra. (5%). (Cámara de la Industria Automotriz de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia, 2019, pág. 91) |
| Pedal | Son piezas metálicas normalmente fabricadas a partir de aluminio anodizado. (Moriwoki.com, s.f.) |
| Carburador | El cuerpo principal del carburador, está fabricado, casi en el 100% de los casos, en aluminio. (Global Techla) |
| Batería | Existen varios tipos que pueden estar contruidos de plomo acido. (Navarro, 2016) |

Nota: La tabla describe el o los materiales, elementos o compuestos de las piezas y partes de una moto promedio.

Obtenido de: Elaboración propia con datos de portal educativo Partesdel.com. Y demás.

Con base en lo anterior se identificaron el acero y aluminio como elementos que más componen una motocicleta promedio, dando paso a entrar a estudiar como su predisposición podría tener menos impacto en la generación de residuos en las operaciones de perfeccionamiento activo y así aplicar la economía circular al definirles un fin reutilizable.

Al dirigir la investigación hacia la normativa generada por el gobierno en el sector de estos metales, se encontraron ciertas ideas y proyectos para implementar la economía circular en esta

industria, demostrando así que se limita la cadena productiva de las operaciones de perfeccionamiento activo a contar con insumos, piezas y repuestos de acero y aluminio nacionales y del exterior basado en modelos de economía lineal.

Como se muestra a continuación, el DNP generó un plan de acción recomendado donde se puede evidenciar la descripción de acciones y actividades transversales para la industria, sus productos y operaciones:

Tabla 6

Acciones a realizar para fomentar la economía circular en la industria

| Nº | Acciones prioritizadas en el Plan de Acción |
|---|---|
| ACCIONES ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR MANUFACTURERO: FABRICANTES DE PRODUCTOS DE ACERO Y OTROS METALES | |
| Instrumentos específicos de Planeación, Seguimiento y Control (IPM) | |
| IPM1 | Elaboración e implementación de un acuerdo voluntario con el sector siderúrgico para ordenar el tratamiento de las escorias siderúrgicas y posterior consumo de los áridos siderúrgicos resultantes. |
| Instrumentos Económicos, Financieros y de Mercado (IEM) | |
| IEM1 | Desarrollo de pilotos de simbiosis industrial entre el sector del acero y de la construcción dirigido a establecer las bases de viabilidad económica de consumo de áridos siderúrgicos, resultantes del tratamiento de escorias siderúrgicas, en aplicaciones constructivas |
| IEM2 | Definición de directrices de Compra Pública orientadas a fomentar el consumo de áridos siderúrgicos en obra pública |
| Instrumentos de Infraestructura y Logística (IIM) | |
| IIM1 | Diseño, construcción y operación de plantas de tratamiento de escorias dentro de las plantas siderúrgicas. |
| IIM2 | Vehículos de carga de baja emisión. |
| IIM3 | Fortalecimiento de capacidades experimentales para caracterizar escorias. |
| IIM4 | Dotación de equipamiento para la remanufactura de piezas de automoción y bienes de equipo metálicos |
| Instrumentos de Tecnología, Capacitación, Formación y Sensibilización (ICM) | |
| ICM1 | Desarrollo de guías de uso de áridos siderúrgicos en aplicaciones constructivas. |
| ICM2 | Análisis ambiental del uso de escorias en aplicaciones constructivas |
| ICM3 | Formación en remanufactura para piezas de vehículos fuera de uso y otros bienes de equipo. |

Nota: La tabla muestra las propuestas realizadas por el DNP en torno a la industria de acero y otros metales para empezar a implementar acciones ambientalmente responsables en la cadena de producción. Obtenido de: Departamento Nacional de Planeación, (2019), p. 29

De allí se obtiene que los fabricantes de acero y otros metales, proveedores de varias partes de las que se compone una motocicleta promedio para las ensambladoras y productoras, pueden realizar alianzas con otros sectores que permitan el tratamiento y disminución de desechos en origen.

En el mismo sentido, ya hay normativa abarcando gastos inmersos en la operación de una empresa, como lo es el servicio de agua potable o la integración de energías renovables no convencionales, los cuales mediante el CONPES 4004 de 2020 y la ley 1715 de 2014 afectan de forma indirecta las decisiones que toman, para este caso, las ensambladoras en sus operaciones de perfeccionamiento activo.

4.2.2. Después del proceso de ensamble y consumo

La plataforma *Colombia circular* fue la base para identificar el marco regulatorio de la economía circular en el país, allí se hizo un barrido de las políticas y normas con enfoque en la industria automovilista y en el sector de las motocicletas, que se puede observar en la tabla 7.

Se encontró normativa que establece que, no en un inicio sino al final de la cadena de vida útil, se les puede dar una destinación responsable a ciertas piezas de la motocicleta por parte de los agentes directamente relacionados con su fabricación e importación.

Según el decreto 4741, (2005) este instituye:

Que los fabricantes o importadores de productos que al desecharse se convierten en residuos o desechos peligrosos deberán presentar ante el *ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial* el respectivo plan de gestión de devolución de productos pos consumo para su conocimiento.

Con base a ello, de las 11 políticas, decretos y resoluciones leídos, se identificaron dos programas pos-consumo legislados para aplicar directamente en la industria automovilística en el sector de motocicletas.

Tabla 7

Cuadro control de lectura normativa identificada

| Normativa | Economía circular | | Responsabilidad empresa | | Sector motocicletas | | Observaciones |
|-----------------------------|-------------------|------------|-------------------------|------------|---------------------|------------|---|
| | Incluye | No incluye | Incluye | No incluye | Incluye | No incluye | |
| CONPES 3874 / 2016 | X | | | X | | X | Abarca gestión de residuos sólidos en el ámbito publico |
| Resolución 372 / 2009 | X | | X | | X | | |
| CONPES 3918 / 2018 | X | | X | | | X | No involucra directamente la industria en estudio |
| CONPES 3934 / 2018 | X | | X | | | X | Genera diagnóstico de crecimiento nivel país |
| Proyecto de ley 186 de 2019 | | X | X | | | X | Ya radicado |
| Decreto 1076 / 2015 | | X | X | | X | | |
| Proyecto de ley 206 de 2020 | X | | | X | X | | Ya radicado |
| CONPES 3866 / 2016 | | X | X | | | X | |
| Decreto 2412 / 2018 | | X | X | | | X | |

| | | | | | | | |
|----------------------|---|---|---|---|---|--|--|
| Ley 1972 / 2019 | | X | | X | X | | |
| Resolución 1326/2017 | X | | X | | X | | |

Nota: A medida que se leía la normativa se iban señalando que temas de interés tocaba y por lo tanto se identificaba cuales aportaban a la investigación y cuáles no. Obtenido de: Elaboración propia

La resolución 372 de 2009 y 1326 de 2017 fueron aquellas que cumplieron con los tres ítems sobre los que fueron evaluadas, tratando temas de economía circular dirigida a la empresa del sector de motocicletas, lo que conllevó a revisarlas más a profundidad.

La resolución 1326 de 2017 es una directriz que establece los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas y se dictan otras disposiciones. (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2017, pág. 1)

El fin de esta normativa se centra, entre otras cosas, en propiciar el aprovechamiento de los recursos naturales y su restauración o sustitución; en este caso de las llantas usadas. Esta resolución va dirigida a los productores de llantas de motocicleta que se comercializan en el país con una cantidad mínima de producción de 200; y para quienes importen, fabriquen o ensamblen una cantidad de mínimo 100 unidades al año.

Las obligaciones de los distribuidores y comercializadores, donde se agrupan importadores y ensambladoras, son formar parte de estos programas de recolección y gestión, disponer de un espacio para ubicar las llantas, informarlo y garantizar su funcionamiento.

Así mismo, la resolución 372 de 2009 establece los elementos que deben contener los planes de gestión de devolución de productos pos consumo de baterías usadas plomo ácido, y se adoptan otras disposiciones. (Ministerios de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2009, pág. 1).

Esta normativa establece como los fabricantes e importadores de baterías de plomo deben realizar planes de recolección y gestión de estos productos para poder reincorporarlos a la cadena de uso y destinarles un uso circular.

4.3. Nivel de impacto de la normativa vigente que incorpora economía circular en el sector de motocicletas

La aplicación de las dos normativas identificadas en el capítulo anterior han sido de obligatorio cumplimiento desde los años 2017 y 2009 respectivamente, implicando la destinación de dos elementos que requieren un trato especial al final de su vida útil en la motocicleta. A pesar de no tener un impacto directamente en las operaciones de perfeccionamiento activo de este sector, se evaluarán las regulaciones para reflejar su importancia y resaltar la necesidad de la adopción de más programas tanto pre como pos consumo.

La normativa ya existente se llama *inventario regulatorio*, y sobre esta y el flujo regulatorio (proceso antes de la elaboración de una nueva regulación) se puede aplicar un AIN, el cual es una herramienta que abarca objetivos, planeación, acciones medibles, costo-beneficio y pone en juicio la intervención gubernamental.

El AIN se aplicará ex post la normativa, lo que significa un análisis de regulación existente, el cual se hará con base en sus objetivos. Esto permitirá generar una medición del estado escrito de la norma a su aplicación y realidad.

4.3.1. Resolución 1326 de 2017

Esta resolución tiene como objetivo establecer a cargo de productores e importadores la obligación de formular, presentar, implementar y actualizar sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2017). Busca privilegiar la reducción de residuos.

La normativa se realizó después de que la evaluación técnica de implementación arrojara la necesidad de continuar con el fortalecimiento del sistema pos consumo dado el crecimiento del

parque automotor, lo cual es una realidad dado el aumento del consumo de la motocicleta en Colombia así como su producción para exportar.

Las 6 empresas identificadas que se encuentran en el país, ensamblaron 527.237 unidades para 2020, las cuales cuentan con un umbral superior a 100 vehículos, por lo que se designa esta resolución para todas. A continuación se presentarán los resultados de la aplicación de la normativa.

Ilustración 7

Resultados en la aplicación de resolución 1326 de 2017

APLICACIÓN DE
RESOLUCIÓN 1326 DE 2017

SISTEMAS COLECTIVOS

SISTEMA VERDE




RUEDA VERDE






INFORME DE GESTIÓN



APROBACIÓN ANTE LA ANLA
ARTICULO 9

| No. Expediente | Corriente de residuos | Nombre del programa | Tipo de sistema |
|----------------|-----------------------|---|-----------------|
| SRSD001 | Llantas Usadas | CORPORACIÓN POSCONSUMO DE LLANTAS RUEDA VERDE | COLECTIVO |
| SRSD122-00 | Llantas Usadas | SISTEMA VERDE S.A.S. | COLECTIVO |

ACCIONES PARA EL
APROVECHAMINETO



**COMBUSTIBLE
SUSTITUTO**



**INSUMO PARA OTROS
PRODUCTOS**



**USO RECREATIVO
Y/O ARTÍSTICO**



**COMPONENTE DE
ASFALTO**

Nota: De los artículos en la resolución se presentan las acciones que han tomado las empresas ensambladoras. Obtenido de: Elaboración propia con datos de (Corporación Posconsumo de Llantas Rueda Verde, s.f.) y (Sistema verde S.A.S, s.f.)

A 2019 había 16 programas acreditados por la ANLA para realizar la gestión de recolección selectiva de llantas usadas, los cuales están asociados con el productor. De estos, 2 se resaltan en la gestión de llantas de motos: Sistema verde y Rueda verde, que juntos reúnen a las seis ensambladoras en mención y cerca de otros de 330 usuarios tanto institucionales como empresariales y más de 4.500.000 llantas recogidas desde sus inicios.

Con base a esto, se hará un comparativo entre los objetivos de la resolución y los efectos en su implementación, para así establecer un nivel de impacto en la cadena de consumo de la motocicleta.

Tabla 8

Comparación entre teoría y práctica de resolución 1326 de 2017

| | Resolución en la teoría | Resolución en la practica |
|-----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| Cumplimiento del objetivo | Satisfactorio | Satisfactorio |
| Meta recolección y gestión | 30% | Sistema verde: 25% |
| 2019-2020 | | Rueda verde: 40% |
| Alcance en el país | 40% | 62% |


Obtenido de: Elaboración propia con datos abiertos de (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2020)

Los objetivos están alineados con las acciones que han tomado las ensambladoras de motos en el país, por lo tanto se satisface la idea, para la meta de recolección se tomó la cantidad de llantas que cada programa recolecto para el año 2020 y se dividió en el total; finalmente el alcance del país se calculó tomando el número de municipios que ambos programan alcanzan y se dividió entre el total de los municipios de Colombia.

Finalmente se observó el estado de resultados del programa rueda verde, para definir un costo-beneficio en término monetarios:

Tabla 9

Estado de resultados programa rueda verde

| CORPORACION POSCONSUMO DE LLANTAS RUEDA VERDE | | | | |  | |
|--|-----------|-----------|----------------------|-----------|---|----------------|
| NIT. 900.690.799-1 | | | | | | |
| ESTADO DE RESULTADOS INTEGRAL ENTRE 01 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2020 | | | | | | |
| (CIFRAS EN PESOS COLOMBIANOS) | | | | | | |
| | | | | | Diciembre 2020 | Diciembre 2019 |
| ACTIVIDADES ORDINARIAS | | | | | | |
| INGRESOS POR ACTIVIDADES DE ASOCIACION | (Nota 13) | \$ | 7.780.450.064 | \$ | 8.822.863.734 | |
| GASTOS OPERATIVOS Y DE ADMINISTRACION | (Nota 14) | \$ | 5.402.178.927 | \$ | 8.309.500.535 | |
| RESULTADO BRUTO OPERACIONAL | | \$ | 2.378.271.137 | \$ | 513.363.199 | |

Nota: Los ingresos representan los beneficios de la operación y los costos se representan en los gastos de operación y administración. Obtenido de: Informe financiero sistema rueda verde, (2020). p. 5

Se evidencia que los costos y gastos del programa no superaron los ingresos a diciembre de los años anteriores, ya que por cada peso de ingresos se cubrieron 0,69 pesos de costos, generando un beneficio de utilidad operacional.

No obstante, se observó que en el país se han presentado ciertos limitantes a estos programas dado que al inicio de su aplicación no se contaba con la infraestructura suficiente, con el tiempo se consiguió la maquinaria necesaria para reprocesar los componentes de la llanta, pero a pesar de la suficiente capacidad de las industrias para procesar neumáticos y convertirlos en subproductos, solo se alcanza a comercializar un 50% de la producción obtenida. (Cesvi Colombia, 2018)

4.3.2. Resolución 372 de 2009

El objetivo de esta resolución es “establecer los elementos que deben incluir los fabricantes o importadores de baterías plomo ácido del parque vehicular, (...) para su retorno a la cadena de importación-producción-distribución-comercialización.” (Ministerios de ambiente, vivienda y

desarrollo territorial, 2009). Donde las seis empresas ensambladoras están sujetas a aplicarlo dada la cantidad de importación y fabricación que generan.

Estos planes deben contener ciertos elementos para cumplir con la normativa, esto se reflejará en la ilustración 8, que permite reflejar los objetivos de la resolución y los efectos en su implementación:

Ilustración 8

Resultados en la aplicación de resolución 372 de 2009

| APLICACIÓN DE | | RESOLUCIÓN 372 DE 2009 | |
|---|---|--|--|
| TIPO DE SISTEMA | | DATOS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN | |
| SISTEMA INDIVIDUAL | SISTEMA COLECTIVO |   | |
|     |   |  | |

Nota: De los artículos en la resolución se presentan las acciones que han tomado las empresas ensambladoras. Obtenido de: Elaboración propia con datos de (Corporación posconsumo de baterías usadas plomo-acido, s.f.)

Por un lado, un programa de pos consumo para baterías usadas plomo acido acreditado para ejercerse se llama Recoenergy, el cual está conformado por las ensambladoras Auteco y Corbeta-AKT, este junto con los otros programas individuales recolectaron para 2019 aproximadamente 139.000 baterías usadas en el país.

El seguimiento y monitoreo de esta normativa está a cargo de la dirección de licencias, permisos y trámites ambientales del *ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial*, el cual en un comparativo entre la teoría y la práctica arrojó que:

Tabla 10

Comparación entre teoría y práctica de resolución 372 de 2009

| | Resolución en la teoría | Resolución en la practica |
|----------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Cumplimiento del objetivo | Satisfactorio | Satisfactorio |
| Metas de recolección | 20% | Recoenergy: 7% |
| | | Otros individuales: 93% |
| Alcance en el país | No especifica | 79% |

Obtenido de: Elaboración propia con datos abiertos de (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2020)

El objetivo está alineado con las acciones que han tomado las ensambladoras de motos en el país, es por ello que también se satisface la idea, para la meta de recolección se tomó la cantidad de batería que cada programa recolectó para el año 2020 y se dividió en el total; finalmente el alcance del país se calculó tomando el número de municipios que los programan alcanzan y se dividió entre el total de los municipios de Colombia. Es así como se evidencia el impacto en el mercado cuando su alcance ha ido creciendo con el paso de los años llegando a más de 20 departamentos del país y llevando consigo consciencia ciudadana, destinación responsable y generación de economía circular.

Finalmente se observó el estado de resultados del programa recoenergy, para definir un costo-beneficio general en término monetarios:

Tabla 11

Ingresos y costos de programa Recoenergy

| Recoenergy a 2017 | |
|--------------------------|----------------|
| Ingresos | \$ 234.250.679 |
| Costos | \$ 157.207.046 |
| Utilidad | \$ 77.043.633 |
| | 0,671106042 |

Nota: Los ingresos de la empresa corresponden a aportes de asociados y los costos a gastos operativos y administrativos. Obtenido de: Elaboración propia con datos del informe de gestión 2017, (2017). p. 2

Como en el análisis anterior, los costos y gastos del programa no superaron los ingresos a 2017, ya que por cada peso de ingresos se cubrieron 0,67 pesos de costos, generando beneficio de utilidad operacional que para este tipo de sistemas se reinvierten en el presupuesto.

La responsabilidad de las empresas se ha afianzado y así como ya existen acciones en el final de la cadena productiva, se abre un amplio camino para aplicar este modelo en el origen.

Conclusiones y Recomendaciones

Con la llegada de la economía circular al país se abren nuevas formas de generación y destinación de los productos, donde Colombia puede implementar más de una corriente de acción para hacer de la economía circular una realidad, y los beneficios que esta ofrece pueden llegar a ser más amplios que sus costos, impactando no solo en el medio ambiente, sino también en la organización de las empresas, la forma de consumo de las personas y el desarrollo del país.

Su consumación en el mercado automovilístico, más concretamente en las motocicletas, ha tenido gran impacto dado que la adopción de la economía circular hace parte de una amplia regulación gubernamental, que de la mano con la responsabilidad social empresarial involucran avances tecnológicos, la mejora de infraestructura y adopción de nuevos modelos de producción. Esto generaría grandes oportunidades de acción como la innovación en los elementos necesarios para fabricar partes de la motocicleta, que aún posee un gran campo de acción; aplicando postulados como ecología industrial y economía azul.

Trabajar sobre conceptos como residuos y desperdicios representa un enfoque mediante el cual el gobierno ha podido tomar medidas que involucran al productor, importador y/o fabricante para que haga parte de la destinación final de ciertas piezas de la moto y se les dé una reparación, reciclaje, reutilización y/o re fabricación óptima.

Es así como en el país se encuentran ya diseñada e implementada normativa, en específico regulaciones, con programas de pos consumo sobre las baterías usadas de plomo ácido, llantas usadas, envases y empaques, entre otros; que han mostrado resultados favorecedores, lo que demuestra la atención prestada a estos modelos de recolección y destinación.

Sin embargo, se evidenció que se optó por iniciar a generar legislación de medidas enfocadas en el pos consumo y la disposición final en vez de al momento de iniciar la cadena de producción, donde se ven realmente ocupadas las operaciones de perfeccionamiento; por lo tanto en Colombia se encuentran actualmente leyes, decretos, legislaciones, etc... que implementan la economía circular desde aspectos que indirectamente tienen que ver con el inicio de la transformación, elaboración, manufactura, procesamiento, o reparación tanto de las mercancías importadas como las producidas a nivel nacional; mas no de forma directa aún.

Cabe resaltar que la economía circular es un proceso con una profunda adaptación, la cual requiere de un estudio muy enfocado de cada industria y un largo camino para su total adopción, por lo que la consecución de planes de acción, ideas y proyectos para las industrias enlazadas al sector automovilístico trazan un panorama alentador.

Por último, se recomienda analizar países como Brasil y México; quienes a pesar de tener economías diferentes, también cuentan con grandes escenarios de la industria automotriz, específicamente el de motocicletas; los cuales han estado lanzando programas de economía circular, en el caso de México con apoyo de la Unión Europea, teniendo ya procesos trazados para involucrar gran parte de sus industrias en la economía circular.

Referencias

- Agencia Efe. (2017). Colombia es el segundo productor de motos en Latinoamérica, según estudio. *El espectador*.
- Asociacion Nacional de Movilidad Sostenible. (2016). *El sector de vehiculos en Colombia: Caracteristicas y propuestas de mejora a su regimen impositivo*. EConcept.
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. (2020). *Datos abiertos ANLA*. Bogotá. Obtenido de <https://datosabiertos-anla.hub.arcgis.com/datasets/cantidades-sistema-de-recolecci%C3%B3n-selectiva-y-gesti%C3%B3n-ambiental-de-residuos-llantas?geometry=-103.873%2C-3.532%2C-44.591%2C11.763&selectedAttribute=titular>
- Cámara de la Industria Automotriz de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia. (2019). *Las motocicletas en Colombia*. Bogotá D.C.: Motero S.A.S. Obtenido de [http://www.andi.com.co/Uploads/Estudio%20Motos%202019%20\(1\).pdf](http://www.andi.com.co/Uploads/Estudio%20Motos%202019%20(1).pdf)
- Cesvi Colombia. (2017). El repintado de piezas en aluminio tiene su ciencia. *Revista Auto Cash*, 46. Obtenido de <https://www.revistaautocrash.com/repintado-piezas-aluminio-ciencia/#:~:text=El%20aluminio%20posee%20una%20mayor,menor%20tendencia%20a%20la%20oxidaci%C3%B3n.&text=El%20resto%20de%20procesos%2C%20una,pintado%20de%20piezas%20de%20acero>
- Cesvi Colombia. (2018). Final al frustrado proceso en la disposición de llantas usadas. *Auto Crash*, 49.
- Charry, L. (s.f.). Dinero, Galería de fotos. *Así se hace una moto*.
- Consejo nacional de politica economica social. (2016). Documento Conpes 3874. *Politica nacional para la gestion integral de residuos solidos*. Bogotá.
- Corporacion posconsumo de baterias usadas plomo-acido. (s.f.). *Informe de gestión 2017*. Recuperado el 2021, de https://recoenergy.com.co/assets/files/INFORME_DE_GESTION.pdf
- Corporación Posconsumo de Llantas Rueda Verde. (s.f.). *Rueda verde*. Recuperado el 2021, de <https://www.ruedaverde.com.co/esal/>

Departamento Nacional de Planeación. (10 de julio de 2018). Documento CONPES 3934.

Politica de crecimiento verde. Bogota .

Foro de economia circular. (2017). *¿Qué es la economía circular?* Obtenido de <https://foroeconomiacircular.com/la-economia-circular/>

Fundacion Ellen Macarthur. (2017). *Hacia una economia circular: motivos economicos para una transicion acelerada*. Obtenido de https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Executive_summary_SP.pdf

Garcia, G. (2018). *Prueba de ruta.com*. Obtenido de <https://www.pruebaderuta.com/kit-de-arrastre.php>

Global Techla. (s.f.). Analisis de gases para motos. *Carburación y gases en motos 2T Y 4T*, 5. Obtenido de <https://www.globaltechla.com/eBusiness/entrenamiento/carburacion-analisis-de-gases-en-motos.pdf>

Hernandez, I., & Acosta, J. (2019). Con oportunidades de negocio se potenciará la economía circular [Grabado por C. Sanches]. Bogotá. Obtenido de <http://ieu.unal.edu.co/medios/noticias-del-ieu/item/con-oportunidades-de-negocio-se-potenciara-la-economia-circular>

Imhoff, P. (8 de mayo de 2018). Así se ensambla una moto (desde cero). (Youtube, Ed.)

Invest in Colombia. (2016). *Pro Colombia*. Obtenido de <https://investincolombia.com.co/es/sectores/manufacturas/automotriz>

Lafuente, A. (2018). *¿Qué es la economía circular y cómo cuida del medio ambiente?* Mexico.

Lopes, E. (2018). *Believe Earth*. Obtenido de <https://believe.earth/es/economia-circular-reutilizacion-maxima-en-el-ciclo-de-la-vida/>

Lopez, J. (2017). *Diseño y fabricación de un chasis de una motocicleta de competicion* . Universidad politecnica de cartagena.

Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (6 de julio de 2017). Resolucion 1326. Bogota D.C.

Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (2 de Julio de 2019). Decreto 1165. Colombia.

Ministerios de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (5 de marzo de 2009). Resolución 372 .
Bogota D.C.

Moriwoki.com. (s.f.). *Palancas de freno para motos*. Obtenido de
<https://www.moriwoki.com/palancas-de-freno-para-motos/>

Motor.es. (s.f.). *¿Qué es el cárter? Funcionamiento y partes*. Obtenido de
<https://www.motor.es/que-es/carter>

Motos en Colombia. (2014). Obtenido de LA MOTOCICLETA EN COLOMBIA:
<http://motocicletascolombia.blogspot.com/2014/03/la-motocicleta-en-colombia.html>

Navarro, D. (19 de enero de 2016). *Formula moto*. Obtenido de Batería de moto: todo lo que debes saber: <https://www.formulamoto.es/reportajes/2011/12/02/bateria-moto-debes/3857.html#:~:text=Est%C3%A1n%20construidas%20con%20plomo%2D%C3%A1cido,ser%20da%C3%B1inos%20para%20la%20bater%C3%ADa.>

PubliMotos. (2017). *¿Cómo va el mercado de las motos en Colombia? PubliMotos*. Obtenido de
<https://www.publimotos.com/index.php/noticia/actualidad/1706-como-va-el-mercado-de-las-motos-en-colombia>

Real Academia Española. (s.f.). Diccionario de la lengua española. *Motocicleta*. Recuperado el 2021, de <https://dle.rae.es/motocicleta>

Repsol. (2020). *Repsol*. Obtenido de <https://www.boxrepsol.com/es/tecnologia/los-materiales-con-los-que-se-hace-una-moto-de-motogp/>

Sistema verde S.A.S. (s.f.). *Sistema verde*. Recuperado el 2021, de
<https://www.sistemaverde.com.co/>

Soy Motero.net. (2009). Obtenido de <https://www.soymotero.net/aceleradores-rapidos>

Tixce, M. (21 de mayo de 2018). *Partes y piezas fundamentales del motor de una moto*. Obtenido de <https://www.motoryracing.com/motos/noticias/partes-piezas-fundamentales-del-motor-de-una-moto/>

Torre, J. d. (2020). *Las carreras en el periodo de entreguerras: fascismo, nazismo y motos*.

Obtenido de https://www.motociclismo.es/historias/las-carreras-periodo-de-entreguerras-fascismo-nazismo-motos_190316_102.html

V. Ferrer. (9 de diciembre de 2019). *Tipos de tubos de escape para motos y diferencias*.

Obtenido de <https://www.motorecambiosvferrer.es/blog/tipos-de-tubos-de-escape-para-motos-y-diferencias-n19>

Zacarias, A. (2018). *ONU Medio Ambiente*. Obtenido de

<https://news.un.org/es/interview/2018/12/1447801>

| | | |
|--|---|---------------------------|
|  Uniempresarial <small>FUNDACIÓN UNIVERSITARIA EMPRESARIAL DE LA CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ "VIGILADA MINEDUCACIÓN"</small> | FICHA BIBLIOGRÁFICA DE DOCUMENTO DE OPCIÓN DE GRADO PREGRADO | CODIGO: INV-FM-003 |
| | | VERSION : 1.0 |
| | | FECHA: 18/09/2020 |

| | | |
|---|---|--------------------------|
| *Estimado estudiante diligencie todos los campos de la ficha. | | |
| TITULO COMPLETO DEL TRABAJO DE GRADO | | |
| El papel de la economía circular en las operaciones de perfeccionamiento activo para motocicletas | | |
| AUTORES | | |
| Apellidos completos | Nombres completos | |
| Aguilar Rojas | Natalia Alexandra | |
| | | |
| | | |
| TUTOR DE TRABAJO DE GRADO | | |
| Apellidos completos | Nombres completos | |
| Mendoza Tolosa León Villanueva | Henry Antonio Alexander | |
| EVALUADOR TRABAJO DE GRADO | | |
| Apellidos completos | Nombres completos | |
| Ferreira Rodríguez | José Iván Eduardo | |
| PROGRAMA ACADÉMICO | | |
| Nombre del programa | Tipo de programa (marque con una x) | |
| Finanzas y comercio exterior | Pregrado | X |
| | Especialización | |
| | Maestría | |
| Línea de Investigación | Modalidad de Grado (marque con una x) | |
| Sostenibilidad y valor compartido | Misión académica | |
| | Proyecto de Investigación | x |
| | Emprendimiento | |
| | Semillero de Investigación | |
| | Diplomado | |
| CIUDAD | AÑO DE PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO | NÚMERO DE PÁGINAS |
| Bogotá | 2021 | 57 |
| PALABRAS CLAVES | | |
| Español | Inglés | |
| Economía circular | Circular economy | |
| Operaciones de perfeccionamiento activo | Inward processing | |
| Motocicletas | Motorcycles | |
| | | |
| | | |
| | | |

FICHA BIBLIOGRÁFICA DE DOCUMENTO DE OPCIÓN DE GRADO PREGRADO

CODIGO: INV-FM-003

VERSION : 1.0

FECHA: 18/09/2020


RESUMEN (Máximo 250 palabras)

Se parte del interés de indagar si se ha dado alcance a las operaciones de perfeccionamiento activo en las medidas y normativa gubernamental de la economía circular para el sector de las motocicletas en Colombia. Formulando la pregunta de investigación ¿qué implicaciones tuvieron las operaciones de perfeccionamiento activo en el marco de la adopción de la economía circular para motocicletas en Colombia entre los años 2016 a 2019?, se analiza la teoría de ambas variables, permitiendo conectarlas entre ellas y con el sector de estudio en los últimos 5 años; así dando paso a incursionar en la normativa existente que abarcara los puntos de interés investigados.

Colombia ha estado iniciando un camino a la adopción de economía circular en varias de sus industrias; dentro de cada una de estas hay diversos procesos de producción. Estas operaciones, realizadas en la industria automotriz (específicamente en el sector de las motocicletas) generan productos que anteriormente aplicaban un modelo lineal, aspecto que desde la llegada de la economía circular ha provocado la puesta en marcha de diferentes ideales y acciones en la optimización y gestión de los bienes. Se determinó una gran importancia de las motocicletas en la vida diaria de las personas y la economía. De igual forma, se hallaron dos programas legislados de pos consumo para dos componentes de la moto, que aunque no hacen parte de la operación de perfeccionamiento si abren una ruta positiva para generar medidas y tomar decisiones también desde el inicio de la cadena de producción.

Control de firmas

| | Elaboró/Modificó | Revisó | Aprobó |
|---------------|---|---|---|
| Nombre | Laura Daniela Sossa | Cristian Méndez | Luis Novoa Buitrago |
| Firma |  |  |  |
| Cargo | Investigador en formación | Coordinador de calidad y planeación | Gerente de investigación e innovación |
| Fecha | 18/09/2020 | 20/09/2020 | 21/09/2020 |

| | | |
|---|--|---------------------------|
|  | LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES PARA PUBLICAR Y COMPARTIR LA CONSULTA Y USO EN EL REPOSITIO. | Código: INV-FM-013 |
| | | Versión: 1.0 |
| | | Página: 1 de 3 |

Bogotá D.C., abril 2 de 2021

Términos aplicados a la licencia general para publicar y difundir obras en el repositorio institucional de la Cámara de Comercio de Bogotá.

El (los) suscrito (s) a continuación declara(n) que es el titular (es) de los derechos de propiedad intelectual objeto de la presente cesión en relación con la obra aquí descrita

Natalia Alexandra Aguilar Rojas con C.C. N° 1.010.050.642

actuando en calidad de autor(es) de la (obra): El papel de la economía circular en las operaciones de perfeccionamiento activo para motocicletas

Hago entrega a UNIEMPRESARIAL de una copia trabajo académico en formato digital o electrónico.

Objeto y fines de la cesión:


Bajo los términos de la Decisión Andina 351, la Ley 23 de 1982 y demás normas aplicables y con el fin de dar la máxima difusión posible de la obra mencionada a través del repositorio institucional y demás herramientas de visibilidad académica existentes de la Universidad, el (los) autor(es) cede(n) a la Fundación Empresarial Uniempresarial de **forma no exclusiva, limitada y gratuita** para la presente licencia y de la licencia de Creative Commons con que se publica para:

- Publicar la obra de forma abierta y con acceso libre en el Repositorio institucional de la Universidad en el formato en el que lo requiera (impreso, digital, electrónico o cualquier otro conocido o por conocer) y en las demás herramientas de visibilidad académica y científica existentes y futuras por el plazo máximo legal y con ámbito universal. Además, entiende(n) que circulará en internet a un alcance mundial.
- Autorizar a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- A transferir y convertir la obra a cualquier formato y medio para propósitos de preservación digital.

Derechos del autor:

El autor como titular de la obra y por aceptar depositar el documento en el repositorio tiene derecho a:

- A que sea identificada claramente su nombre como autor o como propietario del documento.

| | | |
|---|--|---|
|  <p>Unipresarial FUNDACIÓN UNIVERSITARIA EMPRESARIAL DE LA CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ "VIGILADA MINEDUCACIÓN"</p> | LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES PARA PUBLICAR Y COMPARTIR LA CONSULTA Y USO EN EL REPOSITIO. | Código: INV-FM-013 Versión: 1.0 Página: 1 de 3 |
|---|--|---|

- Comunicar y dar visibilidad a su obra en esta y posteriores versiones en los medios que considere oportunos.
- Solicitar la retirada de la obra por causa justificada. Para tal efecto es importante que se comunique con el área encargada.
- Recibir notificaciones por parte de terceras personas a fin de reclamación de su obra relativas al derecho de autor.
- A reclamar sus derechos a terceras personas sobre sus derechos autor.

Deberes del autor:

El autor se compromete a:

- A no infringir ningún derecho legal de propiedad industrial, intelectual o de cualquier otra a terceros.
- Garantizar que su obra cuenta con los derechos a la intimidad, a la imagen a otros.
- A asumir toda la responsabilidad legal, eximiendo a la Universidad por los daños causados a terceros.

Para constancia se firma el presente documento en Bogotá, el año 2021 del mes abril a los 2 días.


FIRMA


Firma **C.C. 1.010.050.642**

Otorgando licencia o autorización de uso sobre la misma, para que en los términos de la Decisión Andina 351, la Ley 23 de 1982 y demás normas aplicables, realice los actos de explotación de los derechos patrimoniales y de manera especial, para que la divulgue, reproduzca, comunique al público y la ofrezca en préstamo al público. La presente licencia o autorización se extiende no solo a la fijación en medio o formato físico, analógico o material, sino también al medio virtual, electrónico, óptico, usos de red, Internet, extranet, intranet, repositorio institucional y demás formatos conocidos o por conocer.

El autor de la obra, manifiesta de igual manera que la obra objeto de esta licencia o autorización de uso es creación original y que se realizó sin infringir los derechos de autor que le correspondan a terceros.

PARÁGRAFO: Si llegase a presentarse cualquier tipo de reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en mención, asumiré la

| | | |
|---|--|---------------------------|
|  | LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES PARA PUBLICAR Y COMPARTIR LA CONSULTA Y USO EN EL REPOSITIO. | Código: INV-FM-013 |
| | | Versión: 1.0 |
| | | Página: 1 de 3 |




responsabilidad, dejando indemne a UNIEMPRESARIAL y saliendo en defensa de los derechos aquí autorizados.

Para constancia se firma el presente documento en Bogotá, el año 2021 del mes abril a los 2 días.

FIRMA


Firma **C.C. 1.010.050.642**

Control de Firmas.

| | Elaboró/Modificó | Revisó | Aprobó |
|---------------|---|--|---|
| Nombre | Laura Daniela Sossa | Cristian Méndez | Luis Novoa Buitrago |
| Firma |  |  |  |
| Cargo | Investigador en formación | Coordinador de calidad y planeación | Gerente de investigación e innovación |
| Fecha | 18/09/2020 | 20/09/2020 | 21/09/2020 |